

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑰ Anmeldenummer: 84110669.3

⑤① Int. Cl.<sup>4</sup>: A 61 F 2/16

⑱ Anmeldetag: 07.09.84

③① Priorität: 07.09.83 DE 3332313

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
08.05.85 Patentblatt 85/19

④④ Benannte Vertragsstaaten:  
AT DE FR GB IT NL

⑦① Anmelder: Achatz, Manfred, Dr.  
Feldstrasse 11  
D-6477 Limeshain 2(DE)

⑦① Anmelder: Höfer, Peter  
Karlsbader Strasse 50  
D-8750 Aschaffenburg(DE)

⑦① Anmelder: Strobel, Jürgen, Dr.  
Zeppelinstrasse 14a  
D-3550 Marburg(DE)

⑦② Erfinder: Achatz, Manfred, Dr.  
Feldstrasse 11  
D-6477 Limeshain 2(DE)

⑦② Erfinder: Höfer, Peter  
Karlsbader Strasse 50  
D-8750 Aschaffenburg(DE)

⑦② Erfinder: Strobel, Jürgen, Dr.  
Zeppelinstrasse 14a  
D-3550 Marburg(DE)

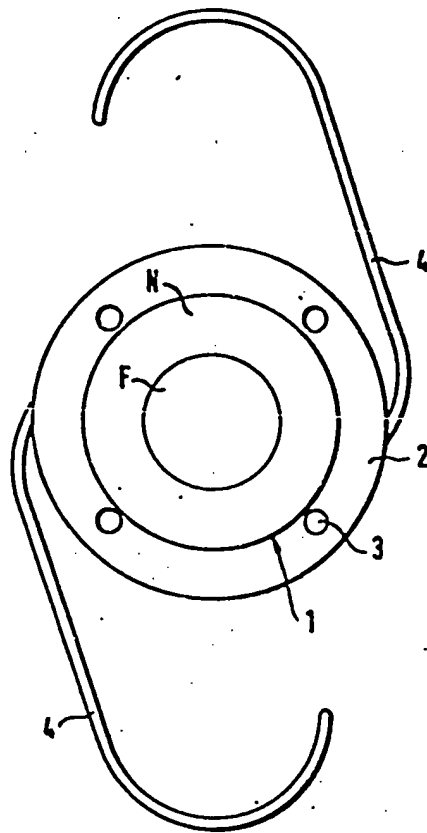
⑦④ Vertreter: Patentanwälte Liedl, Nöth  
Steinsdorfstrasse 21-22  
D-8000 München 22(DE)

⑤④ Multifokale, insbesondere bifokale intraokulare künstliche Augenlinse.

⑤⑦ Eine multi- insbesondere bifokale intraokulare künstliche Augenlinse aus durchsichtigem Material, deren optischer Linsenteil 1 in Nahbereichs- und Fernbereichszonen N und F mit jeweils etwa gleichen Flächenanteilen und symmetrisch zur Linsenachse auf dem optischen Linsenteil 1 angeordnet sind (Fig. 1).

EP 0 140 063 A1

FIG.1



Multifokale, insbesondere bifokale intraokulare  
künstliche Augenlinse

Die Erfindung betrifft eine multifokale, insbesondere bifokale intraokulare künstliche Augenlinse mit einem die Pupille der Iris abdeckenden optischen Linsenteil aus durchsichtigem Material.

5

Eine künstliche bifokale Augenlinse nach dem alternierenden bzw. Wechselprinzip, bei der entweder nur der Nahbereich oder nur der Fernbereich der Sehhilfe im Strahlengang liegt und damit wirksam ist, ist aus der US-PS 40 10 496 bekannt. Diese

10 Linse ist im unteren Linsenteil mit einem segmentförmigen Nahteil versehen. Der segmentförmige Nahteil und der darüber liegende segmentförmige Fernteil treffen in einer Trennungslinie aufeinander. Ungünstig ist bei diesem Linsentyp, daß an der Trennungslinie ein Bildsprung auftritt. Ferner hat es sich  
15 gezeigt, daß dann, wenn nicht wenigstens  $3/4$  des Pupillenbereichs von der jeweiligen Schärfzone abgedeckt ist, sich deutlich Doppelbilder und Kontrastminderungen zeigen. Es ist daher äußerst schwierig die richtige Segmenthöhe bzw. den richtigen Verlauf der Trennlinie festzulegen.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine künstliche Augenlinse der eingangs genannten Art zu schaffen, mit der auf der Netzhaut gleichzeitig Bilder von Gegenständen in unterschiedlicher Entfernung vom Betrachter erzeugt werden, so daß das scharfe Bild verwertet und das unscharfe Bild unterdrückt wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Nahbereich- und Fernbereichzonen mit jeweils etwa gleichen Flächenanteilen und symmetrisch zur Linsenachse auf dem optischen Linsenteil angeordnet sind.

In vorteilhafter Weise wird durch die Erfindung eine Intraokularlinse nach dem simultanen Prinzip geschaffen, bei der nach der Implantation ein scharfes Sehen gleichzeitig im Nah- und Fernbereich ohne zusätzliche Sehhilfen möglich ist, weil sowohl die Linsenteile für das Nahsehen als auch die Linsenteile für das Fernsehen gleichzeitig im Strahlengang liegen. Durch Feststellen des Pupillendurchmessers entweder während der Operation oder später durch medikamentöse bzw. mikrochirurgische Maßnahmen lassen sich die optischen Linsenteile einwandfrei in den Strahlengang bringen.

Die intraokulare künstliche Augenlinse kann unterschiedlich ausgelegt sein, z.B. als Hinterkammer-, Vorderkammer- oder

# Iris fixierte Linse.

Ausführungsbeispiele für die Intraokularlinse nach dem simultanen Prinzip erhält man durch die konzentrische Anordnung von Nah- und Fernbereich, durch vertikale Aufteilung der Linsenfläche in eine Zone mit Nahwirkung und eine Zone mit Fernwirkung sowie durch die Aufteilung der Linsenfläche in radial sich erstreckende Bereiche mit Nah- und Fernwirkung.

- 10 Bei der Ausführungsform, bei der die optisch wirksame Fläche der Intraokularlinse in die Nah- und Fernbereichszonen in mehreren konzentrischen Kreisringflächen aufgeteilt ist, die in radialer Richtung alternierend angeordnet sind, wird noch erreicht, daß bei raschem Hell-Dunkelwechsel das Sehvermögen
- 15 nicht beeinträchtigt wird. Diese Wirkung kann dadurch noch erhöht werden, daß das Flächenverhältnis der Fläche eines jeweiligen kreisringförmigen Nahteils und der Fläche des benachbarten kreisringförmigen Fernteils ausgehend von der Linsenmitte in radialer Richtung zum Linsenrand hin jeweils konstant ge-
- 20 halten wird. Wenn sich bei raschem Hell-Dunkelwechsel die Pupille rasch öffnet, bleibt das Flächenverhältnis der Nah- und Fernbereichszonen gleich, wodurch Visusminderung vermieden und Beeinträchtigungen beim Sehen verhindert sind.

- 25 Wenn im Zentrum des optischen Linsenteils der Fernteil

angeordnet ist und außen der Nahteil, kann die optische Wirkung der konzentrischen Kreisringflächen, welche den Nahteil und den Fernteil bilden, auch radial nach außen progressiv verlaufen. Das heißt dann, daß der Scheitelbrechwert von innen nach außen zunimmt, wobei diese Scheitelbrechwertzunahme radial von innen nach außen bevorzugt kontinuierlich erfolgt. Wenn im umgekehrten Fall der Nahteil im Zentrum des optischen Linsenteils und der Fernteil außen angeordnet sind, kann die optische Wirkung der konzentrischen Kreisringflächen, welche den Nahteil und den Fernteil bilden, progressiv radial nach innen verlaufen. Das heißt dann, daß der Scheitelbrechwert von innen nach außen abnimmt, wobei diese Scheitelbrechwertabnahme radial von innen nach außen bevorzugt kontinuierlich erfolgt.

15

Auch ist es möglich, die Nah- und Fernbereichzonen in mehrere Sektoren mit gleichen Winkeln aufzuteilen und diese alternierend um die optische Achse anzuordnen.

Ferner ist es möglich, die Nah- und Fernbereichzone je in einer Hälfte des optischen Linsenteils vorzusehen, wobei die Trennlinie zwischen der Nahbereichzone und der Fernbereichzone bei in das Auge implantierter Linse vom oberen Linsenrand zum unteren Linsenrand verläuft und die Nahbereichzone im nasalen (näher zur Nase des Trägers liegenden) und die Fernbereichzone im temporalen (entfernt zur Nase des Trägers liegenden) Linsenbezirk liegen. Auch hierbei wirken sich Leuchtdichteunterschiede nicht aus, und die Linse ist unabhängig vom Pupillenspiel. Auch bei einer infolge schwacher Beleuchtung und bei Nacht auftretenden Pupillenerweiterung führt dies nicht zu einem verstärkten Verschwommensehen, weil die Anteile, mit denen der Fernteil und der Nahteil den Pupillenbereich gleichzeitig abgedeckt wird, gleich bleiben.

Bei den Linsen nach der Erfindung werden Bilder von Gegenständen in der Ferne und der Nähe auf der Netzhaut gleichzeitig abgebildet. Im zentralen Nervensystem wird dasjenige Bild ausgewählt, auf das sich der Träger der künstlichen intraokularen Augenlinse konzentriert. Ein Bildsprung wie bei der bekannten alternierenden bifokalen Augenlinse tritt nicht auf. Die Nah- und Fernbereichszonen können auf der Vorder- und/oder Rückfläche des optischen Linsenteils gebildet sein. Die optischen Wirkungen der Nah- und Fernbereichszonen können durch  
10 entsprechende Flächenbearbeitung des Linsenkörpers oder durch Kombination von Materialien unterschiedlicher Brechungsindizes erzielt werden. Zur Erzielung eines stenopäischen Effekts, d.h. einer größeren Tiefenschärfe wie beim Lochkameraeffekt, kann das Linsenmaterial peripher so  
15 abgeschirmt bzw. abgedunkelt sein, daß im Zentrum ein Sehloch verbleibt, z.B. mit einem Durchmesser in der Größenordnung von 0,5 bis 2 mm. Durch dieses Sehloch wird ein Objekt mittels eines engen Strahlenbündels abgebildet. Dadurch werden die Zerstreuungskreise auf der Netzhaut des fehlsichtigen Auges  
20 kleiner und die Bildschärfe somit verbessert.



Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung besteht darin, daß zumindest der optische Linsenteil gebildet ist aus einer flexiblen durchsichtigen und mit einer durchsichtigen Flüssigkeit gefüllten Hülle, die an die Ziliarmuskeln an-  
5 gebunden werden kann. Wenn der Ziliarmuskel sich zusammenzieht, wird die vorher unter Spannung stehende und daher mehr abgeflachte Linse kugelig und erhält damit eine größere Brechkraft. Insofern läßt sich durch Verformung der derart ausgestalteten Linse ein stufenloses Umschalten des Scharf-  
10 sehens auf Nah- und Fernsehen ermöglichen.

Anhand der beiliegenden Figuren wird an Ausführungsbeispielen die Erfindung noch näher erläutert. Es zeigt:

- 15 Fig. 1 eine erstes Ausführungsbeispiel für eine bivisuelle künstliche Intraokularlinse, bei dem eine Nah- und eine Fernbereichzone konzentrisch zueinander angeordnet sind;
- 20 Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel für eine künstliche, intraokulare Augenlinse, bei dem Nah- und Fernbereichzonen von konzentrischen Kreisringflächen gebildet sind;

- Fig. 3 ein Ausführungsbeispiel, bei dem der optische Linsenteil in zwei Hälften durch eine senkrechte Trennungslinie in eine Nah- und Fernbereichzone geteilt ist;
- 5
- Fig. 4 ein Ausführungsbeispiel mit sektorförmigen Nah- und Fernbereichzonen;
- Fig. 5 ein Ausführungsbeispiel für die Intraokularlinse, das gebildet wird von einer mit einer durchsichtigen Flüssigkeit gefüllten Hülle im Zustand für das Nahsehen;
- 10
- Fig. 6 das in der Fig. 5 dargestellte Ausführungsbeispiel für das Fernsehen;
- 15
- Fig. 7 eine Draufsicht des in den Fig. 5 und 6 dargestellten Ausführungsbeispiels
- 20 Beim Ausführungsbeispiel einer biviuellen Intraokularlinse der Fig. 1 besitzt ein optischer Linsenteil 1 eine in der Mitte angeordnete Fernbereichszone F in Kreisflächenform und konzentrisch um diese in Kreisringflächenform eine Nahbereichszone N. Es kann jedoch auch der Fernteil F innen und der
- 25 Nahteil N außen angeordnet sein. Der Linsenkörper besitzt

Bohrungen 3 möglichst nahe am Umfangsrand der Linse in einem  
den optischen Linsenteil 1 umgebenden peripheren kreisring-  
förmigen Linsenteil 2, damit die optische Funktionsweise der  
Linse nicht gestört wird. Haltebügel 4 dienen zur Befestigung  
5 der Linse im Auge.

Das in der Fig. 2 dargestellte Ausführungsbeispiel einer mul-  
tifokalen, intraokularen künstlichen Augenlinse besitzt in  
der Mitte des optischen Linsenteils 1 eine Fernbereichzone F  
10 in Kreisflächenform und eine konzentrisch um diese ange-  
ordnete kreisringförmige Nahbereichzonen N, auf diese folgend  
radial nach außen eine weitere kreisringförmige konzentrisch  
angeordnete Fernbereichzone F und eine kreisringförmige kon-  
zentrisch angeordnete Nahbereichzone N. Es ist jedoch auch  
15 möglich im Zentrum des optischen Linsenteils 1 die Nahbe-  
reichzone N und um diese eine konzentrische kreisringförmige  
Fernbereichzone F usw. anzuordnen. Im peripheren kreisring-  
förmigen Linsenteil 2, der optisch nicht wirksam ist, sind  
die Bohrungen 3 vorgesehen, mit denen, wie beim Ausführungs-  
20 beispiel der Fig.1, gegebenenfalls nach der Implantation der  
Linse vor dem endgültigen Schließen des Augapfels die Linse  
in eine geeignete Position gedreht werden kann. Diese Bohrun-  
gen 3 sind so angeordnet, daß sie die optische Funktionsweise  
der Linse nicht beeinträchtigen. Die Linse besitzt ferner die  
25 Haltebügel 4, mit denen die Linse fixiert werden kann.

- Das Ausführungsbeispiel der Fig. 3 ist vom bivi-  
suellen Typ wie das Ausführungsbeispiel der Fig. 1, jedoch verläuft die  
Trennlinie zwischen der Nahbereichzone N und der Fernbereich-  
zone F bei eingesetztem Linsenkörper vom oberen Linsenrand  
5 zum unteren Linsenrand und trennt den optischen Linsenteil 1  
in zwei Hälften, von denen die eine Hälfte die Fernbereich-  
zone F und die andere Hälfte die Nahbereichzone N bildet. Bei  
ins Auge eingesetzter Linse befindet sich die Nahbereichzone  
N näher zur Nase des Trägers als die Fernbereichzone F. Auch  
10 bei diesem Ausführungsbeispiel sind die Bohrungen 3 in einem  
Linsenbereich nahe dem Linsenrand angeordnet, so daß die op-  
tische Funktionsweise der Linse nicht beeinträchtigt wird.  
Haltebügel 4 dienen zum Festlegen der Linse im Auge.
- 15 Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 4 sind zwei Fernbereich-  
zonen F und zwei Nahbereichzonen N in Sektorform mit gleichen  
Sektorwinkeln vorgesehen. Beim dargestellten Ausführungsbei-  
spiel sind die Sektorwinkel  $90^\circ$ . Es ist jedoch auch mög-  
lich, mehr Nah- und Fernbereichzonen mit entsprechend gerin-  
20 geren Sektorwinkeln vorzusehen. Die Nah- und Fernbereichzonen  
N und F sind alternierend um die Linsenachse angeordnet. Boh-  
rungen 3 befinden sich in einem peripheren Linsenteil 2, der  
optisch unwirksam ist. Befestigungsmittel 4 dienen ebenfalls  
zum Festlegen der Linse im Auge.

Für die künstliche Augenlinse können auch andere Befestigungsmittel vorgesehen sein. Bekannte Befestigungsmittel sind beschrieben in den deutschen Offenlegungsschriften 25 04 540, 26 05 847, 26 54 999 und 27 25 219.

5

In der Fig. 5 ist im Schnitt ein Ausführungsbeispiel für eine künstliche Intraokularlinse dargestellt, welche aus einer flexiblen durchsichtigen und mit einer durchsichtigen Flüssigkeit gefüllten Hülle 5 besteht. Diese Hülle 5 mit der darin befindlichen Flüssigkeit bildet im wesentlichen den optischen Linsenteil. In der Fig. 5 ist der Zustand der Linse beim Nahsehen dargestellt. Die mit der durchsichtigen Flüssigkeit gefüllte Hülle 5 wird mit Hilfe eines Befestigungssaums 6, der in der Hülle verankert ist, am Ziliarmuskel des Auges angebunden. Auf diese Weise wirkt der Ziliarmuskel wie auf die natürliche Augenlinse, d.h. beim Zusammenziehen des Ziliarmuskels ergibt sich die in der Fig. 5 dargestellte Nahwirkung der Linse, da die Linse kugelig wird und damit eine größere Brechkraft erhält. Beim Ausdehnen des Ziliarmuskels wird eine Spannung auf die mit der durchsichtigen Flüssigkeit gefüllte Hülle 5 ausgeübt und diese abgeflacht, so daß sie die in der Fig. 6 dargestellte Form erhält. Die Linse hat dann eine verringerte Brechkraft und dient zum Fernsehen. Auf diese Weise läßt sich ein stufenloses Umschalten des Scharfsehens von Nah- auf Fernsehen

25

ermöglichen in Verbindung mit der Wirkung des Ziliarmuskels.

In der Fig. 7 eine Draufsicht des in den Fig. 5 und 6 im Schnitt dargestellten Ausführungsbeispiels gezeigt, wobei auch 5 die Verankerung des Befestigungssaumes 6 im flexiblen Hüllkörper 5 ersichtlich ist.

## Patentansprüche:

1. Multifokale, insbesondere bifokale intraokulare künstliche Augenlinse mit einem die Pupille der Iris abdeckenden optischen Linsenteil aus durchsichtigem Material, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Nahbereichs- und Fernbereichszonen (N und F) mit jeweils etwa gleichen Flächenanteilen und symmetrisch zur Linsenachse auf dem optischen Linsenteil (1) angeordnet sind.
2. Augenlinse nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß Nah- und Fernbereich konzentrisch zueinander angeordnet sind.
3. Augenlinse nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß die Nah- und Fernbereichszonen (N u. F) in mehrere konzentrische Kreisringflächen aufgeteilt sind, die in radialer Richtung alternierend angeordnet sind.

4. Augenlinse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, da -  
durch gekennzeichnet, daß das Flächen-  
verhältnis (Fläche des bzw. der kreisringförmigen Nahteile/  
Fläche des bzw. der kreisringförmigen Fernteile) ausgehend von  
5 der Linsemitte in radialer Richtung zum Linsenrand hin je-  
weils konstant ist.

5. Augenlinse nach einem der Ansprüche 2 bis 4, da -  
durch gekennzeichnet, daß im Zentrum  
10 des optischen Linsenteils (I) der Fernteil (F) angeordnet ist.

6. Augenlinse nach Anspruch 5, da durch ge -  
kennzeichnet, daß die optische Wirkung der  
konzentrischen Kreisringflächen radial nach außen progres-  
15 siv verläuft.

7. Augenlinse nach einem der Ansprüche 2 bis 4, da -  
durch gekennzeichnet, daß im Zentrum des  
optischen Linsenteils der Nahteil (N) und der Fernteil (F)  
20 außen angeordnet sind.

8. Augenlinse nach Anspruch 7, da durch ge -  
kennzeichnet, daß die optische Wirkung der kon-  
zentrischen Kreisringflächen radial nach innen progressiv  
25 verläuft.



9. Augenlinse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Nah- und Fernbereichzonen (N und F) in mehrere radial sich erstreckende Sektoren mit gleichen Winkeln aufgeteilt sind, die um die optische Achse alternierend angeordnet sind.
- 5
10. Augenlinse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Nah- und Fernbereichzonen (N und F) je in einer Hälfte des optischen Linsenteils (1) vorgesehen sind, wobei bei in das Auge implantierter Linse der Übergangsbereich zwischen Nah- und Fernteil vom oberen zum unteren Linsenrand verläuft und den optischen Linsenteil (1) in einen nasalen (näher zur Nase des Trägers liegenden) und einen temporalen (entfernt zur Nase des Trägers liegenden) Linsenbezirk aufteilt und daß die Nahbereichzone (N) im
- 10
- 15
- nasalen und die Fernbereichzone (F) im temporalen Linsenbezirk liegen.

11. Augenlinse nach einem der Ansprüche 1 bis 10, d a -  
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Nah- und  
Fernbereichzonen (N und F) auf der Vorder- und/oder Rück-  
fläche des optischen Linsenteils (1) gebildet sind.

5

12. Augenlinse nach Anspruch 11, d a d u r c h g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß zur Erzielung der Fernteil-  
und Nahteilwirkung auf der Vorder- und Rückfläche des opti-  
schen Linsenteils die Linse bikonvex gekrümmt ist.

10

13. Augenlinse nach einem der Ansprüche 1 bis 10, d a -  
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Nah- und  
Fernbereichzonen (N und F) durch Materialien unterschiedli-  
cher Brechungsindizes gebildet sind.

15

14. Augenlinse nach einem der Ansprüche 1 bis 13, d a -  
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Nah- und  
Fernbereichzonen (N und F) durch ein Material mit in radialer  
Richtung aufweisenden Brechungsindex-Gradienten gebildet

20

sind.

15. Augenlinse nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Nah- und Fernbereichzonen (N und F) durch Flächenbearbeitung des optischen Linsenteils (1) gebildet sind.

5

16. Augenlinse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die optisch wirksame Fläche im Zentrum so begrenzt ist, daß die erforderliche Schärfentiefe der Abbildung zum Tragen kommt (stenopäischer Effekt).

10

17. Augenlinse nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß im Zentrum des Linsenkörpers ein Sehloch gebildet ist, das von teilweise oder ganz lichtundurchlässigem Linsenmaterial umgrenzt ist.

15

18. Augenlinse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest der optische Linsenteil (1) gebildet ist aus einer flexiblen durchsichtigen und mit einer durchsichtigen Flüssigkeit gefüllten Hülle, die an  
20 die Ziliarmuskeln anbindbar ist.

FIG.1

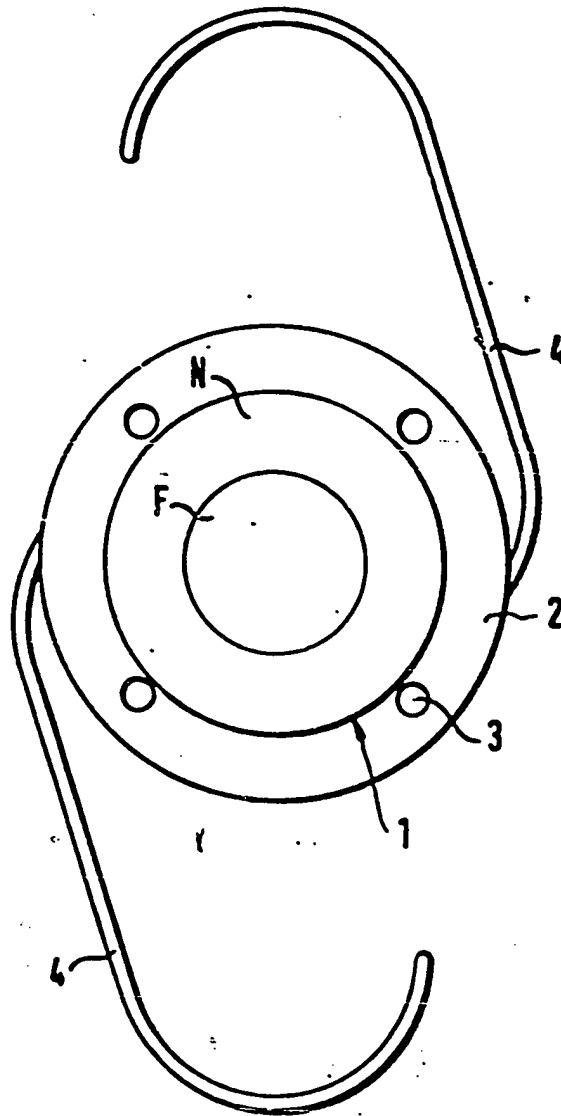


FIG.2

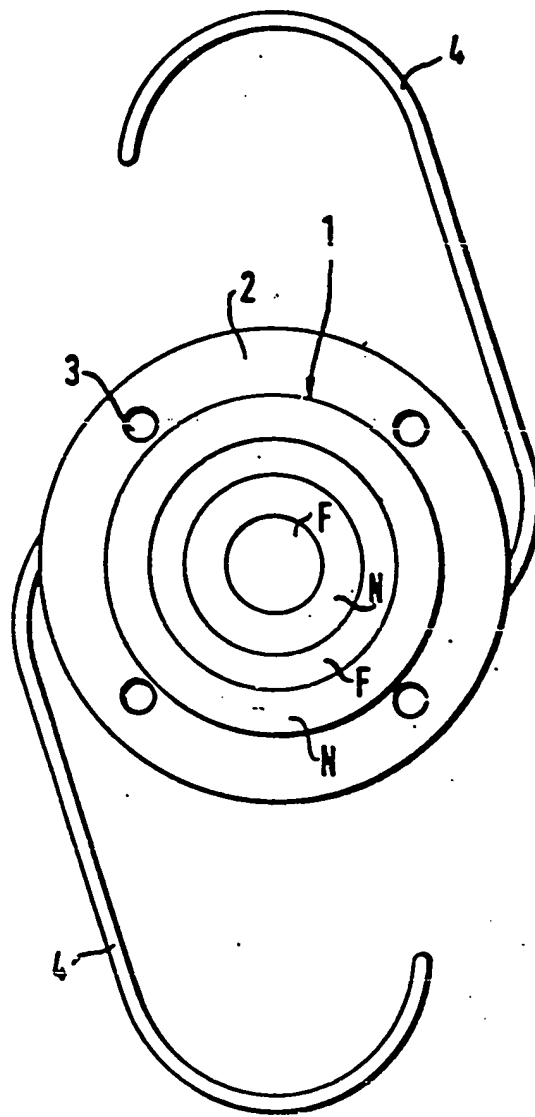


FIG. 3

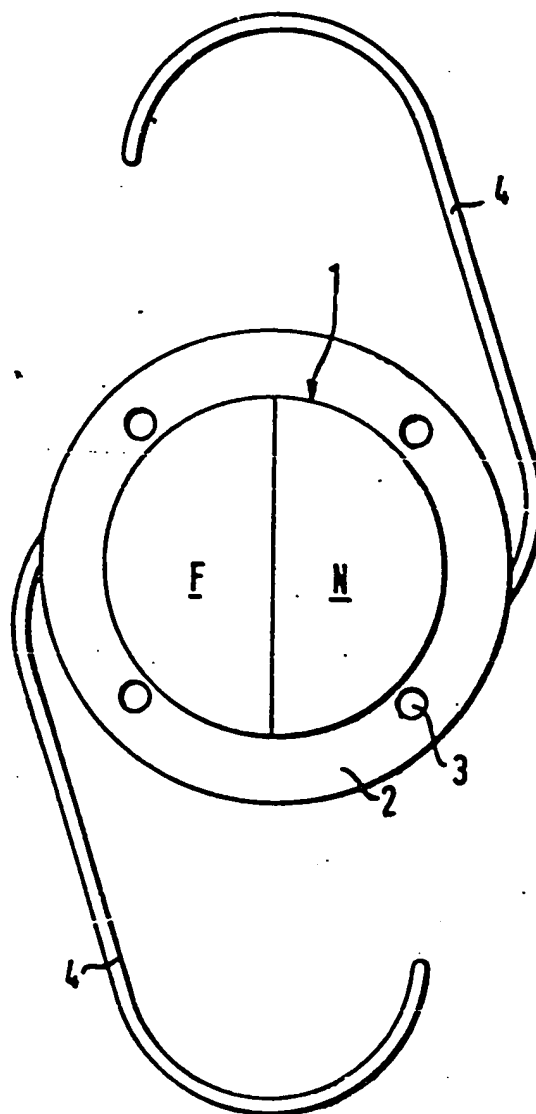


FIG. 4

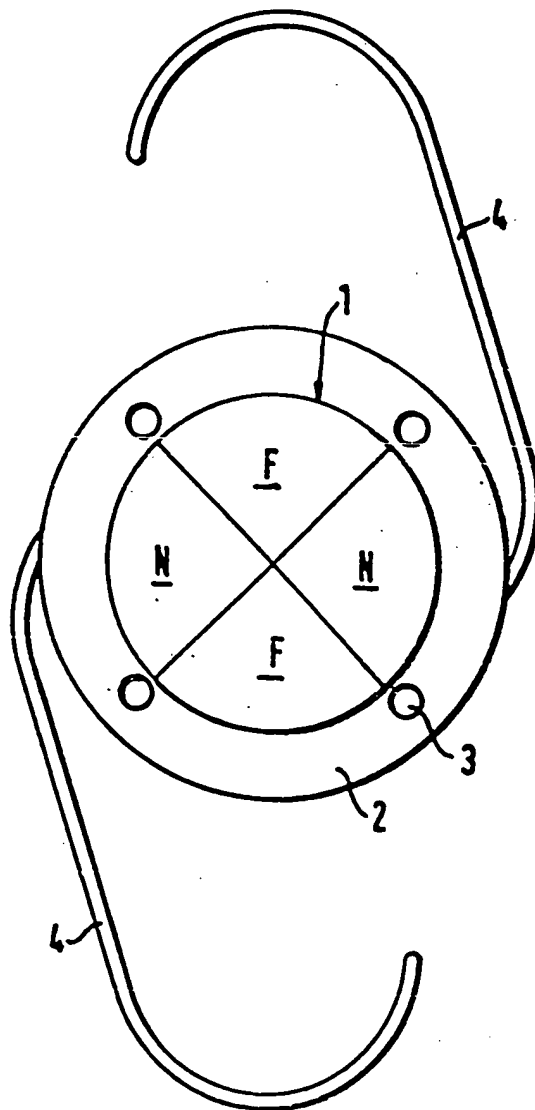


FIG.5

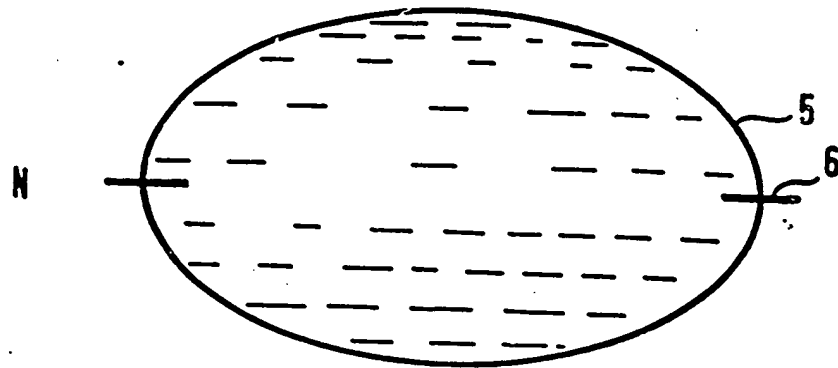


FIG.6

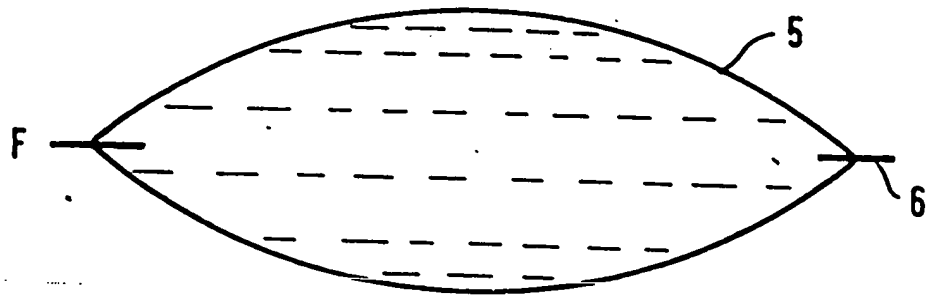
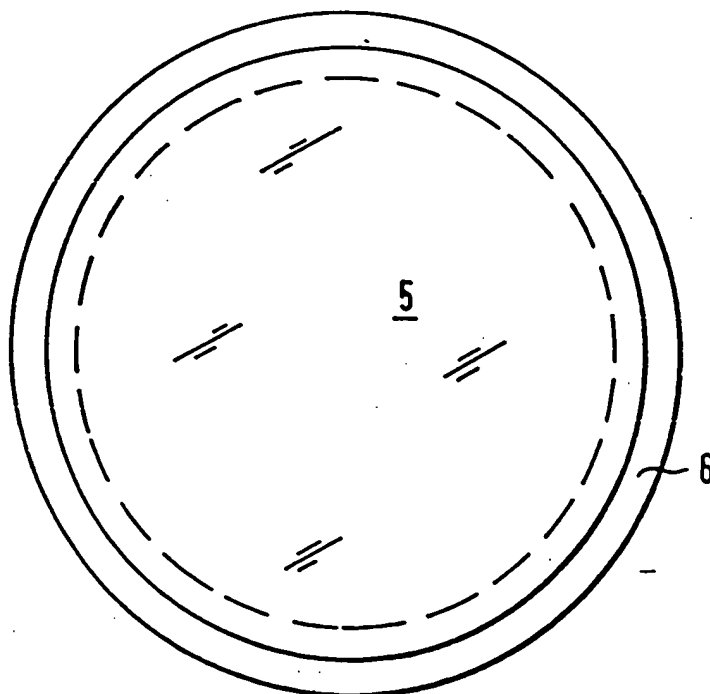


FIG.7







Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0140063

Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 84110669.3
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
P,A	US - A - 4 435 856 (L'ESPERANCE) * Claim 1 *	1	A 61 F 2/16
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			A 61 F 2/14 A 61 F 2/16 A 61 F 1/16
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 29-01-1985	Prüfer MIHATSEK
<p>EPA Form 1203 03 82</p> <p><b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</b></p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

Int.Cl. 3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**